COLLECTION
PRO-AGRO

Production et transformation du moringa

Irénée Modeste Bidima

VISIT…

LANZAROTE
Caliente.com

Intervenants

COORDINATRICE

E. Lionelle Ngo-Samnick

AUTEUR

Irénée Modeste Bidima

RÉVISEUR PRINCIPAL

Michel Havard

CONTRIBUTIONS

Caroline Mollion, Denis Mahonghol, Aman M. Pali, Kokou E. Adabe, Pascal Nondjock, Aline Haeringer et Eric L. Konan

RELECTEURS

Carole Salas et Bianca Beks

ILLUSTRATIONS

Éric C. Mengaptche

MISE EN PAGE

Stéphanie Leroy

La collection Pro-Agro est une coédition d'Ingénieurs Sans Frontières Cameroun (ISF Cameroun) et du Centre technique de coopération agricole et rurale (CTA).
CTA – P.O. Box 380 – 6700 AJ Wageningen – Pays-Bas – www.cta.int
ISF Cameroun – BP 12888 – Yaoundé – Cameroun – www.isf-cameroun.org
© CTA et ISF 2016
Couverture : © Tim Gainey/Alamy
ISBN (CTA) : 978-92-9081-598-3

Sommaire



1 Plante de moringa 05

2 Production des plants en pépinière 06

2.1 Mise en place de la pépinière 06
2.2 Production des plants en pépinière à partir des graines 07
2.3 Production des plants en pépinière à partir des boutures 09

3 Culture de moringa 10

3.1 Densité de plantation et systèmes de culture 10
3.2 Préparation du terrain 13
3.3 Modes de plantation 13

4 Entretien d'un champ de moringa 16

4.1 Sarclage 16
4.2 Taille et paillage 17
4.3 Fertilisation 18
4.4 Irrigation 19

5 Lutte contre les maladies et les ravageurs 20

5.1 Ravageurs 20
5.2 Maladies 21

6 Récolte du moringa et opérations post-récolte 22

6.1 Récolte des feuilles et opérations post-récolte 22
6.2 Récolte des graines de moringa 24

7 Transformation du moringa 25

7.1 Poudre de feuilles séchées 25
7.2 Poudre de fleurs 26
7.3 Poudre de branchettes et de pétioles 26
7.4 Poudre de racines, de tronc, d'écorces de racines et d'écorces de tronc 27
7.5 Poudre de graines de moringa 27
7.6 Thé de feuilles de moringa 28
7.7 Huile de graines de moringa 29

8 Commercialisation du moringa 30

8.1 Vente des plants de moringa 31
8.2 Vente des graines de moringa 32
8.3 Vente de poudre de feuilles de moringa 32

9 Recettes 33

9.1 Recettes culinaires 33
9.2 Recettes médicinales 36

10 Autres informations 37

10.1 Références bibliographiques 37
10.2 Contacts utiles 38



Généralités

De son nom scientifique *Moringa oleifera Lam* (« Gligandjah » en Fulfulde dans le nord du Cameroun, « Horseradish-tree » en zone anglophone), le moringa est un arbuste de la famille des Moringaceae pouvant mesurer jusqu'à 10 mètres de haut.

Parfois appelé « arbre de vie » ou « arbre du paradis » en raison de ses vertus environnementales, médicinales et alimentaires exceptionnelles, le moringa est un arbre à usages multiples dont les feuilles, fleurs, fruits, écorces et racines peuvent être consommés directement. Ses qualités nutritionnelles sont de plus en plus reconnues et pourraient représenter une solution efficace dans le cadre de la lutte contre la malnutrition.

Le moringa peut aussi être valorisé sous forme de produits à plus haute valeur ajoutée, tels que l'huile de moringa qui offre une forte plus-value grâce à son prix élevé.

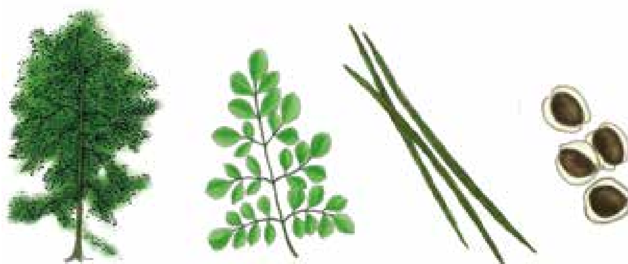


Sa culture est facile. Il est résistant à la sécheresse et s'adapte à presque toutes les régions tropicales. On le rencontre fréquemment dans les jardins en Afrique subsaharienne. C'est un arbre à croissance rapide, dont les feuilles peuvent être récoltées dès les premiers mois de culture.

1

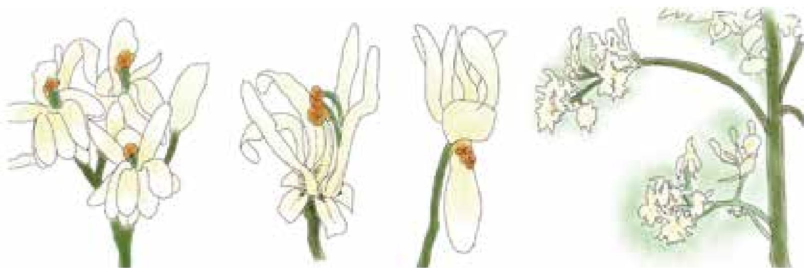
PLANTE DE MORINGA

Avec une taille de près de 10 mètres, le moringa est un arbre à écorce grise ou chamois pâle, lisse ou rarement rugueuse. Son tronc mesure de 20 à 40 cm de diamètre.
Les fruits sont des gousses allongées à trois valves, de 10 à 50 cm de long, brunes à maturité et qui contiennent chacune entre 12 et 35 graines rondes, avec une coque marron semi-perméable. La coque présente trois ailes blanches qui s'étendent de la base au sommet.



Le moringa, les feuilles, les fruits et les graines

Les fleurs sont de couleur blanche ou crème et présentent parfois des taches rouges. Elles sont généralement abondantes et dégagent une odeur agréable.



Les fleurs de moringa

2

PRODUCTION DES PLANTS EN PÉPINIÈRE

La production des plants en pépinière ne doit être envisagée que lorsqu'il est impossible de planter directement

Cette technique, bien que permettant aux jeunes plants d'atteindre une bonne taille avant la transplantation au champ, n'est pas la plus recommandée car plus chère et risquée, les jeunes plants ne survivant pas toujours au repiquage du fait de leur racine fragile.

2.1 Mise en place de la pépinière

Prévoir le matériel suivant :

- Poteaux et palmes pour la construction de l'ombrière.
    - Sachets en plastique (polyéthylène) perforés de 25 cm x 17 cm, ou paniers en rotin pour la production des plants.

- À l'aide de poteaux, construire une ombrière à environ 2,5 m du sol. La couvrir de palmes, en laissant passer environ 50 % de lumière.



- Remplir les sachets ou les paniers en rotin avec un mélange de trois quarts de terre noire et d'un quart de sable grossier.



- Disposer ces sachets en rangées d'environ 10 m, espacées de 1 m pour le passage.

2.2 Production des plants en pépinière à partir des graines

Les graines de moringa n'ont pas de période de dormance et peuvent être plantées dès qu'elles sont matures.

- Extraire les graines des gousses ; éviter de les stocker longtemps par la suite.



- Pour faciliter leur germination, tremper les graines dans l'eau pendant 48 heures pour ramollir la coque.



- Puis, semer 2 ou 3 graines par sachet à une profondeur de 2 cm. La germination aura lieu 5 à 12 jours après le semis. Si au bout de 15 jours maximum la graine n'a pas germé, la remplacer.



Jeune pousse de moringa



1 ou 2 jours après sa germination



Jeunes plants d'environ 2 semaines

- Approximativement 14 jours après la levée, procéder au démariage afin de garder les plants les plus vigoureux. Puis, tasser.
    - En saison sèche, arroser tous les deux jours, tôt le matin ou après le coucher du soleil.
    - En saison de pluies, arroser en cas de nécessité.





L'entretien des plants en pépinière

2.3 Production des plants en pépinière à partir des boutures

La croissance des plants à partir des boutures est plus rapide que celle des plants issus des graines, mais les boutures sont plus sensibles au manque d'eau et aux vents violents car elles ne possèdent pas de système racinaire profond.

- Prélever des boutures de 2 à 3 cm de diamètre et de 1 à 1,5 m de long environ, sur des branches des arbres ayant un an au moins, de bois dur sans tissus verts ni tendres et qui ne produisent plus de fruits (la récolte va favoriser le développement de nouvelles pousses et la reprise de la fructification).
- Avant la mise en pépinière, laisser les boutures à l'ombre pendant au moins 3 jours.
- Les planter ensuite dans des pots ou des sacs plastiques de 30 cm x 40 cm préalablement remplis du mélange de 3/4 de terre noire et d'1/4 de sable grossier. Tasser fermement autour de la base de la bouture.
- Arroser abondamment mais sans noyer la bouture. Il est souhaitable que l'eau ne touche pas la tige du nouvel arbre.



Boutures de moringa en pleine croissance dans une pépinière

3

CULTURE DE MORINGA

Le moringa a une croissance optimale dans les conditions géographiques suivantes :

- Un sol bien drainé, limoneux ou sableux pour faciliter l'enracinement, de préférence des sols neutres ou peu acides. Éviter les sols marécageux, les anciennes décharges et les dépôts de rejets industriels.
- Une excellente luminosité. Pour cela, il faut un terrain bien dégagé pour une meilleure pénétration du soleil.
- Une pluviométrie comprise entre 250 et 3000 mm d'eau par an.
- Une altitude inférieure à 500 m de préférence. Au-delà de 1300 m d'altitude, sa croissance est ralentie.

3.1 Densité de plantation et systèmes de culture

La densité de plantation du moringa dépend de l'objectif recherché et du système de culture :

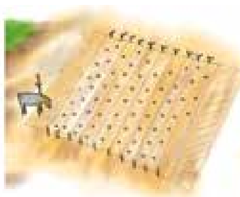
Monoculture intensive pour la production de feuilles
Si l'objectif visé est la culture intensive de feuilles, on choisira la monoculture intensive. L'espacement entre les plants doit être de 20 cm x 20 cm, 15 cm x 15 cm ou 20 cm x 10 cm (soit une densité de 250 000 à 500 000 plants par hectare).

Prévoir des allées à intervalles réguliers (par exemple tous les 4 mètres) pour faciliter l'entretien et les récoltes. Ces systèmes intensifs sont adaptés pour une production industrielle mais requièrent, du fait de la forte densité, plus de soins et de moyens pour le sarclage, la fertilisation et la prévention des maladies.



Monoculture intensive pour la production intensive de feuilles







Monoculture semi-intensive pour la production de feuilles

Pour les petits agriculteurs qui veulent obtenir de bons résultats avec moins de soins, il est envisageable de mettre en place une production semi-intensive. L'espacement des plants est compris entre 50 cm et 1 m.



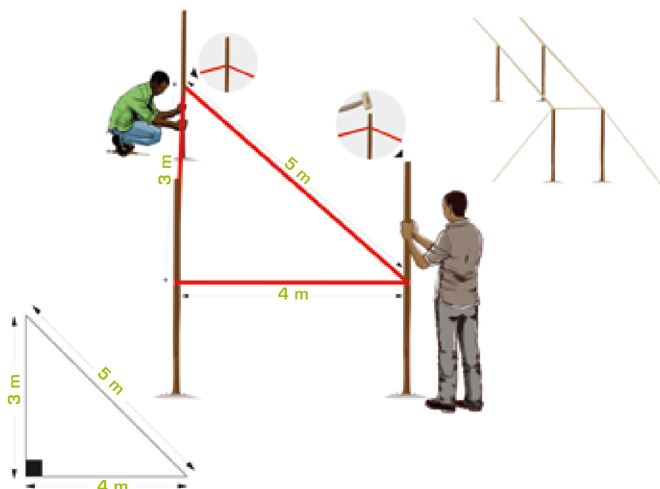
Monoculture semi-intensive

Monoculture pour la production de graines

L'espacement des plants est ici beaucoup plus important, soit 3 m x 3 m ou 2,5 m x 2,5 m au minimum. Pour réussir la matérialisation d'une parcelle avec un espacement de 3 m x 3 m, faire un gabarit avec des jalons en commençant par faire un angle droit dans une extrémité du champ. L'angle droit est celui d'un triangle rectangle A, B et C. Le côté C mesure 3 mètres, le côté B 4 mètres et le côté A 5 mètres. Placer ensuite les jalons tous les 3 mètres sur le côté C, et tous les 3 mètres sur le côté B. Les lignes C et B seront les lignes de base sur lesquelles le reste du piquetage sera réalisé.



Monoculture peu dense pour la production de graines



Agroforesterie

Les arbres de moringa peuvent être semés en allées et en association à d'autres cultures. L'écart entre les rangées de moringa peut être compris entre 2 et 4 mètres. Les lignes de plantation doivent être orientées d'est en ouest, pour un éclairement optimal des cultures.

En agroforesterie, éviter d'associer au moringa :

- Des cultures intercalaires très demandeuses d'azote, telles que le maïs et le manioc
- Des cultures susceptibles de nécessiter des traitements chimiques
- Des cultures trop hautes susceptibles de concurrencer les plants de moringa pour la lumière telles que le mil ou le sorgho.

Associer plutôt des plantes basses, tolérantes à l'ombre, et dont les résidus de culture peuvent enrichir le sol en minéraux (notamment en azote) : des légumineuses comme l'arachide, le soja ou le niébé. Le chou et le haricot peuvent également être associés.



Agroforesterie : culture de moringa en allées, associée à du soja

Enfin, le moringa peut aussi être planté autour d'une plantation, servant ainsi de clôture végétale, d'ombrage et de brise-vent pour les cultures associées. Pour une haie, les arbres sont espacés d'un mètre et placés en ligne.

3.2 Préparation du terrain

Procéder à un défrichage intégral, suivi de l'abattage, du dessouchage des arbres et du nettoyage complet du champ.

- Pour les plantations de forte densité, procéder ensuite à un labour manuel ou mécanique de la parcelle.
- Pour les plantations de faible densité, procéder directement au piquetage et à la trouaison (en forme de cubes). Le piquetage consiste à matérialiser par des piquets ou des jalons l'emplacement futur de chaque plant, afin de respecter les densités de plantation, d'utiliser la capacité maximale du sol et de faciliter l'entretien.

3.3 Modes de plantation

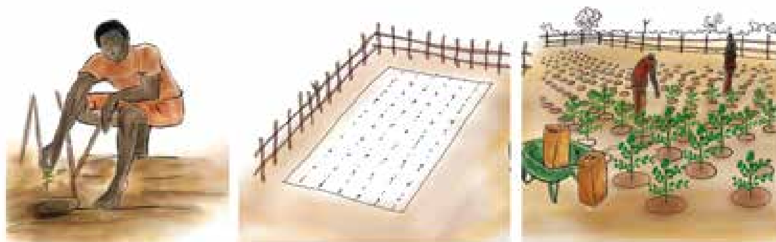
Il existe trois modes de plantation : semis direct, plantation directe des boutures et transplantation des plants issus de la pépinière.
Il est recommandé de planter les graines directement dans le champ aux endroits indiqués, plutôt que de repiquer les jeunes plants produits en pépinière qui sont fragiles et ne survivent pas toujours au repiquage.

Semis direct

- Avant le début de la saison pluvieuse, creuser des trous de 40 cm x 30 cm x 30 cm et les enrichir de 2 à 3 kg de fumier chacun, en fonction de la fertilité du sol.
- Tremper les graines 48 heures avant le semis.



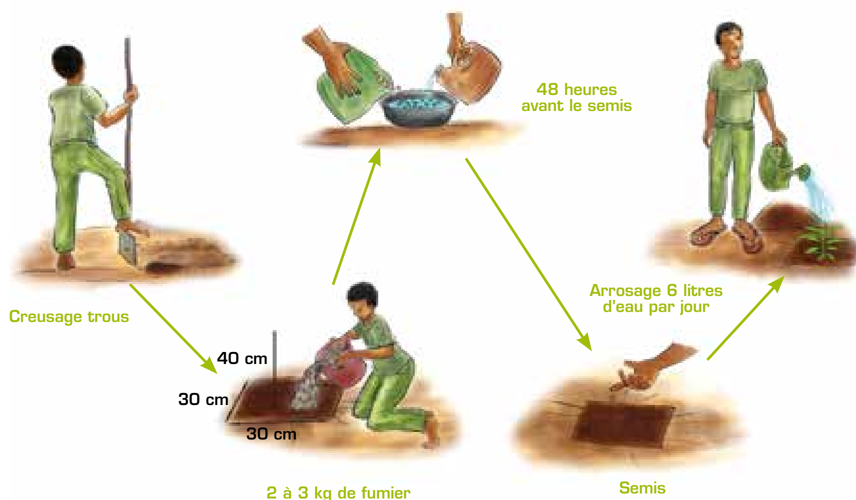
- Ensuite, les semer à raison de 2 à 3 graines par trou, à une profondeur maximale de 2 cm.
- Arroser chaque trou d'environ 6 litres d'eau par jour.



- Lorsque les plants ont atteint une hauteur de 25 cm (1 mois après le semis), procéder si nécessaire à leur remplacement et au démariage en laissant uniquement un plant par trou.

Plantation directe des boutures

- Suivre le même procédé de prélèvement et de récolte des boutures que celui indiqué dans la partie 2.3.
- Laisser les boutures à l'ombre 3 jours au moins.
- Les planter ensuite dans des trous de 40 cm x 30 cm x 30 cm. Au moins un tiers de la bouture doit être mis en terre (35 cm pour une bouture de 1 m)
- Boucher les trous avec un mélange de terre, de sable et de fumier organique.
- Arroser généreusement, sans toutefois noyer la bouture dans l'eau. Il est souhaitable que l'eau ne touche pas la tige du nouvel arbre.

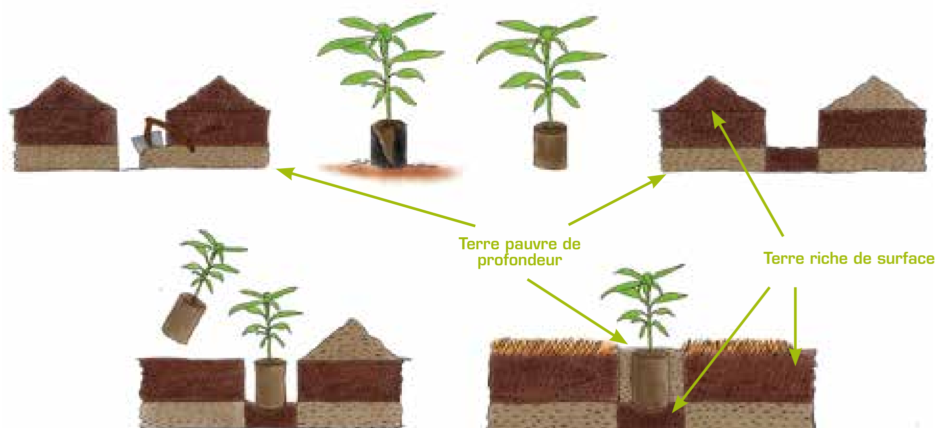


Plantation directe

Transplantation des jeunes plants produits en pépinière

- La transplantation intervient 4 à 6 semaines après la mise en pépinière, les jeunes plants ayant atteint environ 30 cm de haut.
- Deux jours avant la plantation, ne pas arroser les plants afin que la terre ne se désagrège pas en déchirant les sachets.
- Tôt le matin ou en soirée, transplanter dans les trous de 40 cm x 30 cm x 30 cm.





Repiquage de plants matures de moringa produits en pépinière

4

ENTRETIEN D'UN CHAMP DE MORINGA

4.1 Sarclage

Pour une bonne production, les parcelles de moringa doivent être défrichées et sarclées régulièrement, en binant sans abîmer les racines. Le sarclage doit être réalisé suffisamment tôt pour que les mauvaises herbes n'aient pas le temps de former des graines.

- Durant les premiers mois de la culture, les sarclages doivent être plus fréquents. Cela permet à la lumière d'atteindre le sol et de limiter également la concurrence entre les adventices et les jeunes plants pour l'azote.
- Pour une plantation adulte, on recommande au moins 4 sarclages par an.



Pour limiter la perte de fertilité par érosion, ne pas enfouir les résidus si le sol de la parcelle est en pente

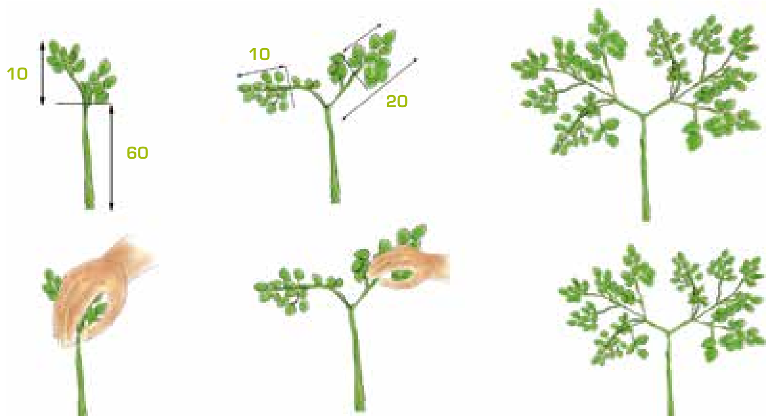
Il est conseillé de laisser les adventices arrachés sur le sol comme la paille. Cela permet de réduire l'évaporation et donc de minimiser les besoins en irrigation, mais également de limiter la croissance des mauvaises herbes.

Il n'est pas nécessaire d'enfouir les adventices arrachés dans le sol ; les laisser se décomposer au fur et à mesure, au contact de la surface du sol, pour une meilleure répartition dans le temps des apports de minéraux pour les plants.

4.2 Taille et paillage

Lors de la taille, comme lors du sarclage, il faut laisser la matière végétale sur le sol en la mettant entre les lignes pour limiter le développement des mauvaises herbes et réduire l'évaporation. Cette pratique s'appelle le paillage.

Taille de formation
Elle est importante pour la production des feuilles.
Laissé à une pousse naturelle, le moringa a tendance à produire de longues branches verticales, qui ne produisent des fruits qu'à leur extrémité, entraînant de faibles rendements. Il est donc essentiel de favoriser les ramifications latérales qui donnent au moringa une forme de buisson touffu.
Étape 1 : lorsque le plant atteint environ 60 cm, couper la tige principale à 10 cm de son sommet.
Étape 2 : une semaine plus tard, les branches secondaires apparaissent. Lorsqu'elles atteignent 20 cm environ, les couper à 10 cm de leurs extrémités.



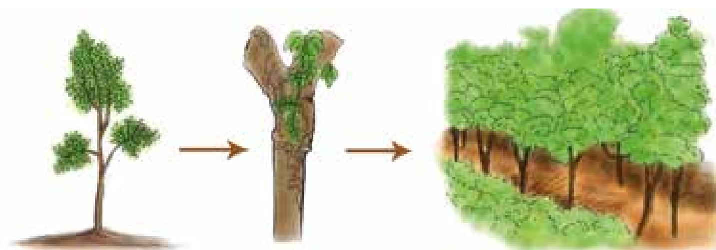
Étape 3 : des branches tertiaires apparaissent et l'arbre forme un buisson touffu avec des feuilles accessibles pour la récolte.

Taille d'entretien

Les tailles d'entretien sont souvent réalisées au moment de la récolte, en coupant toutes les branches au-dessus d'une certaine hauteur (voir récolte).

Si les feuilles ne sont pas récoltées pendant la saison sèche, les arbres perdent leur forme buissonnante et doivent donc être taillés à nouveau avant la saison pluvieuse.

Dans tous les cas, il est important de couper juste au-dessus d'un nœud pour éviter la pourriture des parties terminales.



 *Formation de ramifications après la taille*

 *Moringa en forme de buissons touffus*

Pour la production de graines, il n'est pas nécessaire d'effectuer la taille de formation. Réaliser uniquement des tailles pour entretenir les arbres ou pour contrôler leur hauteur : couper le bourgeon terminal lorsque l'arbre atteint environ un mètre pour induire les ramifications.

4.3 Fertilisation

Pour que le moringa produise de grandes quantités de feuilles, il faut fertiliser le sol. L'apport de compost (déchets végétaux qu'on a laissés fermenter en tas) et de fumier (déjections animales mélangées à des déchets végétaux) est nécessaire pour le développement du moringa. Le mélange de déchets à décomposition rapide (crottes, végétaux verts et tendres) et à décomposition lente (paille, végétaux secs et fins branchages) assure une fertilisation optimale.

Quand faut-il fertiliser le sol ?

- La fertilisation se fait d'abord au moment de la préparation du sol, avant le semis (5 à 6 kg de compost ou de fumier par m²). Soit environ 50 à 60 tonnes de fumier par hectare.

- Ensuite, il est important d'apporter du fumier ou/et du compost au moins une fois par an (environ 500 g par pied), idéalement en début de saison des pluies, avant que les arbres reprennent une production importante.
- S'il y a deux saisons des pluies, deux apports sont conseillés.

L'effet des engrais dépendra des conditions pédologiques et de l'âge de la plantation.





Apport de fumier

4.4 Irrigation

Semé en saison pluvieuse, le moringa peut germer et se développer sans irrigation. Sa racine se forme vingt jours après le semis, permettant aux jeunes plants de supporter la sécheresse. Cependant, pour une croissance optimale, il est conseillé d'irriguer pendant les trois mois suivant le semis.

Pour une production permanente de feuilles, il est nécessaire d'irriguer en période sèche. Les besoins en eau dépendent des zones climatiques :

- En zone forestière : la production de feuilles est possible toute l'année sans irrigation, avec une baisse de production en période sèche.
- En zone de savane : les plantations peuvent être conduites sans irrigation mais les récoltes de feuilles seront interrompues en saison sèche.
- En zone sahélienne, les plantations doivent être irriguées presque toute l'année (tous les jours en saison sèche, deux ou trois fois par semaine en saison humide ou pluvieuse).

Si l'eau est rare, il est possible de pratiquer cette culture toute l'année, en n'irriguant que lorsque l'on dispose d'eau. En saison sèche, les arbres perdront leurs feuilles mais ne mourront pas. Au retour des pluies, tailler fortement les arbres et ajouter de l'engrais organique (fumier, compost) pour assurer une bonne reprise de la pousse des branches et des feuilles.

Tout système d'irrigation peut convenir : tuyau d'arrosage, arrosoir, asperseur, goutte à goutte. Pour réduire l'évaporation, irriguer tôt le matin, le soir ou la nuit. Si l'eau est rare, un paillage ou un sarclage très superficiel des mauvaises herbes réduira l'évaporation.

5

LUTTE CONTRE LES MALADIES ET LES RAVAGEURS

5.1 Ravageurs

Le moringa est globalement peu sensible aux maladies et aux ravageurs, mais il est parfois attaqué par les chenilles ou les sauterelles, en particulier dans les régions sèches. On rencontre dans certains pays des attaques de termites. Les insectes mordent et mangent des parties de la plante, entraînant la destruction de feuilles, bourgeons, fleurs, pousses, fruits ou graines ainsi que l'interruption du flux de sève.

Généralement, il est préconisé de couper les arbres à ras pour ne laisser aucune partie verte. La repousse est ensuite très vigoureuse.
Le traitement biologique est aussi possible grâce aux insecticides à base de feuilles (350 g par litre d'eau) ou de graines de neem (500 g de graines pilées dans 10 litres d'eau), mélangés à de l'eau savonneuse à 3 %, ou à d'autres procédés biologiques. Les pulvérisations doivent viser le centre et l'extrémité des pousses pour atteindre les jeunes chenilles.
Les récoltes étant régulières, il est préférable d'éviter les traitements chimiques. Mais si besoin est, opter pour les insecticides et les fongicides de contact. Un insecticide doux et moins toxique comme le Décis peut être utilisé. Reporter la récolte de deux semaines pendant la saison des pluies, ou d'un mois pendant la saison sèche. Protéger les plantations de moringa des animaux.

Le traitement chimique ne doit être envisagé que lorsque les autres solutions s'avèrent inefficaces.

5.2 Maladies

Des taches sombres peuvent apparaître sur les feuilles et les couvrir entièrement, ce qui cause le jaunissement de la feuille et sa mort. Ceci est provoqué par des champignons. Les symptômes de ces maladies sont souvent difficiles à détecter. Lorsque l'on s'en aperçoit, il est souvent trop tard et la défoliation est la plupart du temps inévitable. Il faut donc inspecter régulièrement les feuilles et les pousses des jeunes plants pour détecter les attaques de champignons, et mémoriser les périodes pendant lesquelles les dégâts apparaissent pour essayer d'intervenir plus tôt la saison suivante.



Attaque de champignon sur les feuilles de moringa

Les produits efficaces et peu onéreux sont à base de mancozèbe ou de manèbe.

En culture biologique, il est nécessaire de maintenir un bon niveau de propreté autour des arbres en éliminant les mauvaises herbes qui servent souvent d'hôtes pour les pathogènes. Les extraits de feuilles ou de graines de neem peuvent être pulvérisés pour contrôler les attaques fongiques. Cependant, l'action n'est pas aussi rapide et de longue durée que celle des produits chimiques. Il faut donc appliquer l'extrait le plus tôt possible et à plusieurs reprises. Ce produit non toxique pour l'homme peut être fabriqué localement. L'extrait de feuilles de neem n'est pas aussi efficace que l'extrait de graines, mais il peut être utilisé.

6

RÉCOLTE DU MORINGA ET OPÉRATIONS POST-RÉCOLTE

6.1 Récolte des feuilles et opérations post-récolte

Récolte des feuilles

Les feuilles de moringa peuvent être récoltées trois à quatre mois après le semis. Les bonnes récoltes se font tous les 30 à 45 jours.

- Effectuer la récolte aux moments les plus frais de la journée, tôt le matin ou tard dans la soirée. Éviter que les feuilles soient mouillées par la rosée, en particulier le matin, afin de prévenir le développement de moisissures pendant le transport.
- Couper toutes les branches feuillées à 50 cm du sol.



- Les transporter hors du champ. Les branches doivent être bien ventilées pendant le transport : pour de courtes distances, des paniers ou des containers plastiques perforés peuvent être utilisés. Ne rien placer au-dessus des feuilles.
- Arracher les feuilles des branches hors du champ.



- Donner les branches vertes restantes aux animaux comme fourrage. Elles constituent un bon complément protéique.



Une densité de 250 000 à 500 000 plants à l'hectare pour un rendement de 16 g de feuilles coupées par arbre, et avec 9 coupes par an sur une période de 4 ans, permet d'obtenir environ 144 à 288 tonnes de feuilles fraîches, soit 24 à 49 tonnes de matières sèches.



Séchage des feuilles

Les feuilles doivent être séchées rapidement et à l'abri du soleil et de la poussière, ceci pour éviter le développement de moisissures et la dégradation des vitamines par les ultraviolets (UV).



Deux principaux modes de séchage peuvent être utilisés :

- Le séchage dans un abri : un abri de séchage peut être construit avec des matériaux simples. On peut aussi utiliser une case non habitée. Il faut disposer des nattes à même le sol ou sur des claies où seront étalées les feuilles en couches minces, pour qu'elles puissent bien sécher.
- Le séchage des feuilles sur un fil comme pour le séchage du tabac.



Séchage des feuilles de moringa

6.2 Récolte des graines de moringa

Les gousses et les graines constituent le deuxième produit à récolter. Un arbre adulte de moringa produit environ 200 à 250 gousses, soit 1 kg de gousses.

Les gousses peuvent être récoltées vertes ou sèches.

- La récolte de gousses vertes peut intervenir 7 mois après la plantation.
- La récolte de gousses sèches, quant à elle, peut avoir lieu environ 6 semaines après celle des gousses vertes. Elles sont prêtes à être récoltées lorsqu'elles changent d'aspect, deviennent brunes, sèches et s'ouvrent facilement.



- Les graines sont extraites, mises en sacs et stockées dans un endroit sec.



Les branches de moringa étant fragiles, il est déconseillé de grimper sur l'arbre pour récolter des fruits.

7

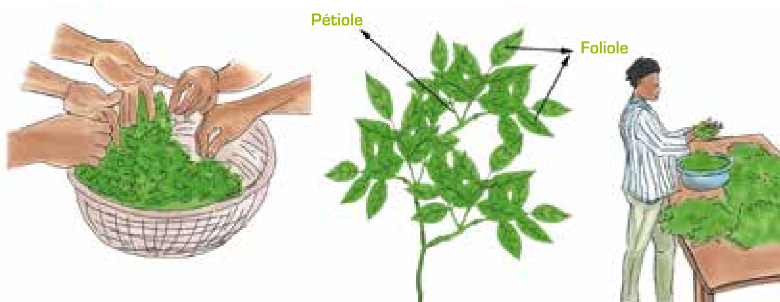
TRANSFORMATION DU MORINGA

7.1 Poudre de feuilles séchées

Riches en vitamines, minéraux et protéines, les feuilles de moringa, transformées en poudre, améliorent l'alimentation des enfants et des mères allaitantes, soignent le diabète ainsi que les troubles digestifs et respiratoires.

Pour obtenir de la poudre des feuilles de moringa :

- Laver et sécher les feuilles à l'abri du soleil le jour de la récolte.
- Deux jours plus tard, séparer les folioles des pétioles puis sécher les folioles pendant 3 à 4 jours. Ramasser et nettoyer les feuilles séchées.



- Les piler dans des mortiers ou les broyer dans un moulin à céréales. On obtient une poudre fine et bien verte.

Un mauvais séchage donne une poudre brune et non consommable



- Tamiser, mettre dans des boîtes hermétiques ou des sachets en plastique et stocker à l'ombre dans un récipient pour éviter la contamination.

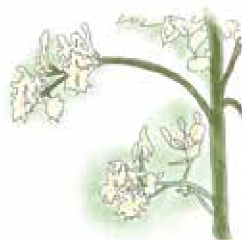


Poudre de feuilles de moringa

Pour 100 kg de feuilles fraîches entières avec les pétioles, on obtient environ 6,5 kg de poudre de feuilles séchées (broyage au mortier).

7.2 Poudre de fleurs

La poudre de fleurs est produite de la même façon que celle des feuilles, les fleurs étant séchées sur un séchoir à l'abri du soleil. Elle est utilisée sous forme de médicament ou de complément nutritif.



Fleurs de moringa

7.3 Poudre de branchettes et de pétioles

Séparés de leurs folioles, les pétioles et les branchettes sont séchés au soleil pendant une quinzaine de jours, puis écrasés au moulin pour obtenir de la poudre. Celle-ci est stockée dans des sacs et peut servir dans l'alimentation animale ou humaine.

7.4 Poudre de racines, de tronc, d'écorces de racines et d'écorces de tronc

- Découper le tronc et les racines de moringa en plusieurs morceaux.
- Les laver à l'eau, les écorcer puis les réduire en plus petits morceaux.
- Regrouper les parties en 4 lots de même nature (racines, tronc, écorces de racines, écorces de tronc).
- Les sécher séparément dans 4 paniers pendant une dizaine de jours. Ensuite, les écraser séparément au moulin pour obtenir 4 poudres différentes qui serviront pour le traitement de certaines maladies notamment les œdèmes des jambes, les douleurs dentaires ou la gale.

7.5 Poudre de graines de moringa

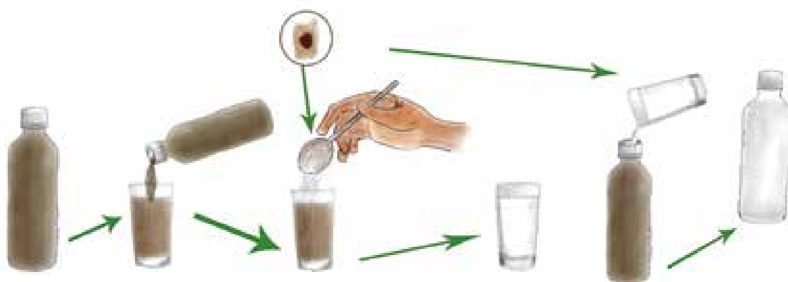
Laisser sécher les gousses sur l'arbre et les ramasser une fois sèches. Retirer ensuite les graines des gousses et les broyer finement en utilisant mortier et pilon.

La poudre de graines de moringa sert à l'assainissement et à la potabilisation de l'eau. La quantité de graines broyées nécessaire au traitement de l'eau va dépendre de la quantité de matières en suspension qu'elle contient :

Pour 1 l d'eau : y ajouter 50 grammes de graines de *Moringa oleifera* (graines de moringa ou poudre de graines de moringa). Laisser en contact 30 minutes en agitant de temps en temps et filtrer.

Pour 20 l d'eau (contenu d'un grand seau) : préparer d'abord une suspension de 2 cuillerées à café de poudre de graines sèches de moringa dans 1/4 de litre d'eau claire ou bouillie, bien homogénéiser, filtrer. Ajouter cette préparation dans les 20 litres d'eau à traiter en remuant pendant 10 à 15 minutes, puis laisser reposer. Pendant que l'on remue lentement, les poudres de graines de moringa lient ensemble (ou coagulent) les fines particules et bactéries pour en former de plus grosses qui ensuite coulent et se déposent au fond du seau. Au bout d'une heure, vous avez de l'eau claire.

Ce procédé rend l'eau claire et retire 90 à 99 % des bactéries attachées aux particules solides. Cependant, certains micro-organismes nocifs risquent d'être encore présents dans l'eau, surtout si celle-ci est très polluée. Pour obtenir de l'eau potable, une purification plus poussée est recommandée, soit en la faisant bouillir soit en la passant dans un filtre contenant du sable.



Utilisation des graines et de la poudre de graines de moringa pour la purification de l'eau en milieu rural

7.6 Thé de feuilles de moringa

Préparation de sachets de thé :

- Sécher les feuilles et les branchettes de moringa.
- Écraser légèrement les feuilles au mortier.
- Puis mélanger la poudre obtenue aux branchettes préalablement découpées en petits morceaux. Emballer le mélange dans des sachets à thé.

Le consommer par infusion dans l'eau chaude. Le thé de moringa est souvent utilisé contre le rhume.



Préparation d'une infusion de feuilles :

- Pour 1 litre d'eau, utiliser 5 g de feuilles de moringa séchées.
- Porter l'eau à ébullition. Ajouter les feuilles et laisser infuser 30 minutes. Filtrer.
- Les feuilles infusées peuvent être réutilisées pour agrémenter un potage ou une garniture.

7.7 Huile de graines de moringa

- Écraser les graines de moringa et les faire bouillir dans de l'eau.
- Retirer la mousse qui remonte à la surface à l'aide d'une écumoire.
- Récupérer l'huile qui surnage à l'aide d'une louche.

L'extraction d'huile peut également se faire à l'aide d'une presse hydraulique manuelle ou par solvant (exemple de l'hexane).



Huile de graines de moringa

On obtient un litre d'huile avec 4 kg de graines de moringa. Cette huile sert à la fabrication de cosmétiques.



8

COMMERCIALISATION DU MORINGA

Le moringa peut être vendu sous forme de plants, de graines, de poudres (feuilles, racines, fleurs, etc.), de thé, d'huile ou encore de fruits (cosses).



Au regard de son intérêt médical et nutritionnel, veiller à la qualité des produits commercialisés pour satisfaire et sécuriser votre clientèle.

8.1 Vente des plants de moringa

Un plant se vend entre 1 et 3 euros (650 à 2 000 FCFA), pour un coût de production par plant de 0,5 euro (375 FCFA) environ. Il faut environ 4 à 5 mois de travaux en pépinière pour produire un plant de moringa qui soit commercialisable. Le bénéfice par plant vendu varie donc de 275 FCFA à 1 625 FCFA (0,42 à 2,48 euros).

Coût de production de 1 000 plants		
Description	**Coût unitaire (FCFA)**	**Total (FCFA)**
Construction de l'ombrière	25 000	25 000
Achat de 1 300 sachets pour la pépinière	40	52 000
Achat de 20 brouettes de terre noire	1 600	32 000
Achat de 6 brouettes de sable grossier	1 400	8 400
Achat d'un demi-kilo de graines de moringa	40 000	20 000
Achat de 4 sacs de fiente de poule	2 000	8 000
Achat du petit outillage pour la pépinière	Forfait	112 000
Main-d'œuvre	Forfait	130 000
Total charge		**387 400**
Revenus escomptés pour 1 000 plants de moringa vendus		
Description	**Coût unitaire (FCFA)**	**Total (FCFA)**
Vente de 1 000 plants	1 000	1 000 000
Marge brute		**612 600**





8.2 Vente des graines de moringa



Un kilo de graines de moringa coûte actuellement, en fonction des pays, entre 30 et 45 euros (20 000 à 30 000 FCFA).

Budget d'installation et de fonctionnement d'une parcelle de 1 hectare (1 000 plants)		
Description	**Coût unitaire (FCFA)**	**Total (FCFA)**
Achat de 1 hectare de parcelle	1 000 000	1 000 000
Production de 1 000 plants de moringa		387 400
Défrichage, abattage et nettoyage	200 000	200 000
Frais de trouaison, transport et de transplantation	200	200 000
Frais d'entretien (matériel d'entretien et main-d'œuvre)	Forfait	2 000 000
Frais de conditionnement et de commercialisation	Forfait	500 000
Total		**4 287 400**
Rendement annuel : 1 000 pieds de moringa (1 pied de moringa donne au moins 500 g de graines par an)		
Description	**Coût unitaire (FCFA)**	**Total (FCFA)**
Vente de 500 kg de graines	20 000	10 000 000
Marge brute		**5 712 600**

8.3 Vente de poudre de feuilles de moringa

Un kilo de poudre de feuilles séchées de moringa est vendu entre 10 et 50 euros (6 550 à 32 800 FCFA) en fonction des pays.



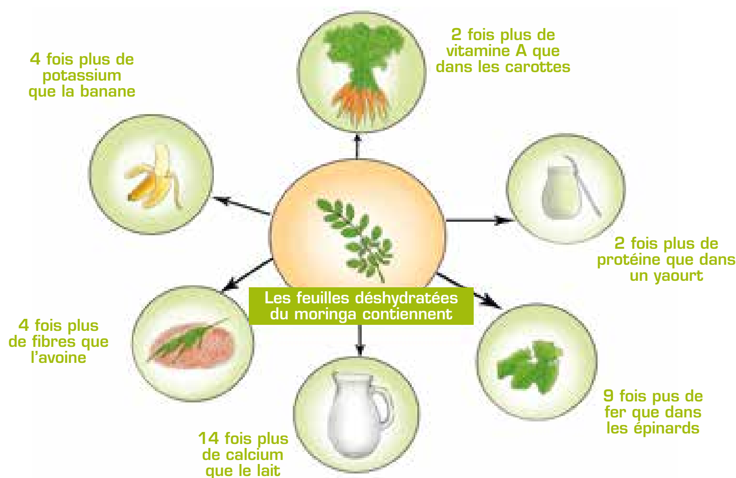
Commercialisation de poudre de feuilles de moringa

9

RECETTES

9.1 Recettes culinaires

Les feuilles de moringa ont des propriétés nutritionnelles très intéressantes.



Les feuilles fraîches de moringa peuvent être mangées crues si elles sont jeunes et tendres. Elles peuvent aussi être cuisinées. Étant donné que la cuisson détruit une partie des nutriments (surtout les vitamines), il est important d'utiliser des techniques de préparation qui préservent le maximum d'éléments nutritifs.

Par exemple :

- en associant les feuilles de moringa avec d'autres ingrédients (huile, jus de citron, tomates)
- en faisant cuire les feuilles pendant une courte durée
- en conservant le liquide (eau, sauce) dans lequel elles ont été cuites.



Ajout de poudre de moringa à la nourriture

La poudre de feuilles de moringa peut être ajoutée à la nourriture après la cuisson ou dans les dernières minutes de cuisson, dans les aliments pour les bébés et pour toute la famille. Elle augmente la valeur nutritive des aliments.



Feuilles de moringa sautées

Ingrédients

- *500 g de feuilles de moringa*
- *1 gros oignon*
- *25 g d'huile raffinée*
- *2 grosses tomates*
- *du sel et des assaisonnements*

Préparation et cuisson

- Laver et couper finement les feuilles.
- Faire bouillir de l'eau et la saler. Y mettre les feuilles, puis éteindre le feu.
- Remuer plusieurs fois et lorsque les feuilles sont tendres, les égoutter, les refroidir et les essorer.
- Couper l'oignon et les tomates en petits morceaux.
- Frire l'oignon, puis les tomates et bien assaisonner.
- Dès que les tomates sont cuites, ajouter progressivement les boules de feuilles de moringa et laisser mijoter quelques minutes.
- Réajuster les assaisonnements à votre convenance.

Curry aux gousses de moringa

Les gousses de moringa fraiches peuvent également être cuisinées.



Ingrédients

- *gousses de moringa fraîches*
- *2-3 oignons finement hachés*
- *1 cuillère à café d'extrait de tamarin ou 1 tomate hachée*
- *1 brin de feuilles de curry*
- *sel et poudre de curcuma à volonté*

Assaisonnement

- *1/2 cuillère à café de grains de moutarde*
- *2 gousses de piment rouge coupées en petits morceaux/poudre de piment*
- *2 cuillères à soupe d'huile*

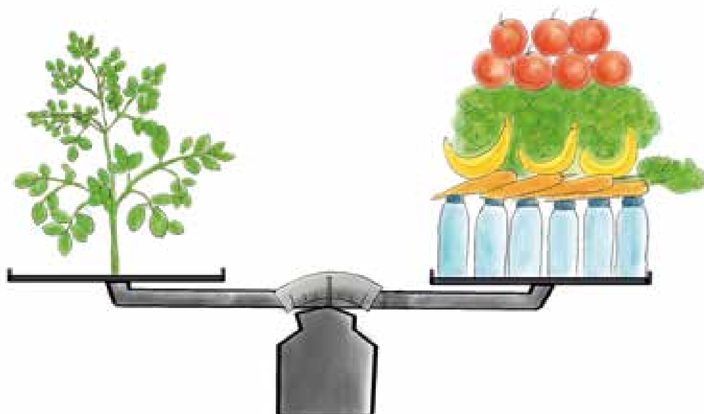
Préparation

- Couper les gousses de moringa en pièces de 2 à 3 cm de long.
- Chauffer l'huile dans une poêle et ajouter l'assaisonnement.
- Lorsque les grains de moutarde cessent de grésiller, ajouter les légumes découpés (sauf la tomate) et les sauter à la poêle.
- Ajouter le sel et la poudre de curcuma.
- Couvrir la poêle et laisser mijoter à petit feu.
- Remuer de temps en temps jusqu'à la fin de la cuisson.
- Ajouter la poudre de piment rouge et l'extrait de tamarin ou la tomate hachée. Laisser cuire encore quelque temps. Servir avec du riz.

9.2 Recettes médicinales

Malnutrition chez les enfants

Utiliser la poudre de feuilles : mélanger une cuillerée à café de poudre de feuilles de moringa dans la bouillie de soja ou de maïs et servir une fois par jour.



Rhumatisme

Utiliser les graines : mâcher et avaler 3 graines de moringa par jour, après en avoir ôté la coque.

Mal de dent

Utiliser la poudre de racine : appliquer une pincée de poudre de racine de moringa sur la dent malade ou mélanger une cuillerée à café de poudre de racine dans un verre d'eau et faire un bain de bouche.

Insomnie

Utiliser la poudre de feuilles : mélanger une cuillerée à soupe de poudre de feuilles de moringa dans de l'eau tiède et boire chaque soir jusqu'à la disparition des insomnies.

10

AUTRES INFORMATIONS

10.1 Références bibliographiques

De Saint Sauveur A., Broin M. (eds), 2010. *Produire et transformer les feuilles de moringa*. Moringa news, CDE, CTA, 36 p.

Lowell J. Fuglie, 2002. *L'arbre de la vie : les multiples attributs du moringa*. Dakar, Sénégal. CTA ; New York : Church World Service. 177 p.

SAILD, 2009. *Dossier sur le moringa*. La Voix du Paysan 218, Yaoundé, Cameroun.



10.2 Contacts utiles

MORINGANEWS

Réseau Moringa et Plantes Ressources
211, rue du Faubourg Saint Antoine
75011 Paris
France
E-mail : asauveur@wanadoo.fr, melanie.broin@gmail.com
www.moringanews.org

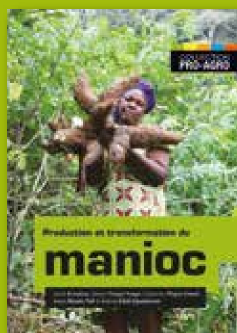
ASSOCIATION BÉNINOISE POUR LE MORINGA (ABM)

S/C CTB Bénin B.P Lot A1, Les Cocotiers
02 BP 8118, Cotonou
Bénin
Tél. : (+229) 21 30 59 37/21 30 5822
Fax : (+229) 21 30 59 38
E-mail : moringabenin@gmail.com

MORINGA ASSOCIATION OF GHANA (MAG)

P.O Box KIA 9195, Airport, Accra, Ghana
Christian Council of Ghana Building,
F 146/2, Lokko Road, Osu, Accra
Ghana
Tél.: (+233) 26 454 8732, (+233) 24 454 8732, (+233) 24 377 8986
E-mail : madevu1201@yahoo.com, gdosu@yahoo.co.uk
www.moringagh.org

Dans la même collection…



Élevage des aulacodes
E. Lionelle Ngo-Samnick

Élevage des oies
Irénée Modeste Bidima

Fabrication de cuiseurs et séchoirs solaires
Christelle Souriau & David Amelin

Fabrication d'une pompe manuelle
Thomas Simb Simb

Production améliorée du bananier plantain
E. Lionelle Ngo-Samnick

Production et transformation du cacao
Kokou Edoh Adabe & E. Lionelle Ngo-Samnick

Production et transformation du maïs
Maybelline Escalante-Ten Hoopen & Abdou Maïga

Production et transformation du manioc
Justin Kouakou, Samuel Nanga Nanga, Catherine Plagne-Ismail, Aman Mazalo Pali & Kukom Edoh Ognakossan

Production et transformation du rotin
E. Lionelle Ngo-Samnick

Technique améliorée de fabrication artisanale de savons et détergents
Martial Gervais Oden Bella

Production et transformation du

moringa

PRO-AGRO est une collection d'ouvrages pratiques et illustrés, coéditée par le CTA et ISF Cameroun. Elle constitue un outil d'information idéal pour les agriculteurs, les communautés rurales et les agents de vulgarisation œuvrant en zones tropicale et subtropicale.
Ce manuel technique décrit la production du matériel végétal et les techniques culturales du *moringa oleifera*. Il s'attelle à promouvoir la valorisation de plusieurs produits dérivés de cette plante arbustive à croissance rapide pour en faire une source de revenus viable.

• **Le Centre technique de coopération agricole et rurale (CTA)** est une institution internationale conjointe des États du Groupe ACP (Afrique, Caraïbes, Pacifique) et de l'Union européenne (UE). Il intervient dans les pays ACP pour améliorer la sécurité alimentaire et nutritionnelle, accroître la prospérité dans les zones rurales et garantir une bonne gestion des ressources naturelles. Il facilite l'accès à l'information et aux connaissances, favorise l'élaboration des politiques agricoles dans la concertation et renforce les capacités des institutions et communautés concernées. Le CTA opère dans le cadre de l'Accord de Cotonou et est financé par l'UE.

• **Ingénieurs Sans Frontières (ISF)** est un réseau professionnel établi dans plus de 64 pays pour promouvoir le développement humain à travers l'accès aux connaissances scientifiques et techniques. Au Cameroun, ISF accompagne les populations dans leur lutte pour le développement en renforçant leurs capacités techniques par le partage et la diffusion des informations adaptées à leurs besoins.







